

【クレーム】

1. 半導体の製造方法は、

- 第1の半導体層の上に、エッチング停止層を形成する第1の工程と、
前記エッチング停止層の上に、III-V族化合物半導体からなる第2の半導体層を形成する第2の工程とを備え、

前記エッチング停止層のドライエッチングによるエッチングレートは、前記第2の半導体層のエッチングレートよりも小さい。

2. クレーム1の半導体の製造方法は、

前記第1の工程において、前記エッチング停止層を、アルミニウムを含むII-I-V族化合物半導体により形成する。

3. クレーム2の半導体の製造方法において、

前記第2の半導体層はアルミニウムを含み、

前記第1の工程において、前記エッチング停止層のアルミニウムの組成を、
前記第2の半導体層のアルミニウムの組成よりも大きくなるように形成する。

4. クレーム1の半導体の製造方法は、

前記第1の工程において、前記エッチング停止層を、 $Al_xGa_{1-x}N$ （但し、 $0 \leq x \leq 1$ とする）と $Al_yGa_{1-y}N$ （但し、 $0 \leq y \leq 1$ 、 $x \neq y$ とする）とを交互に積層してなる超格子層とする。

5. クレーム4の半導体の製造方法において、

前記エッチング停止層を、波長が約360nm以上且つ500nm以下の光を反射する膜厚を持つ反射鏡とする。

6. クレーム1の半導体の製造方法において、

前記エッチング停止層は、III-V族窒化物半導体に含まれる元素と、III-V族窒化物半導体の導電性を決定する不純物元素とからなる。

7. クレーム6の半導体の製造方法において、

前記III-V族窒化物半導体に含まれる元素は窒素であり、前記不純物元素はシリコンである。

8. クレーム6の半導体の製造方法において、

前記不純物元素はマグネシウムである。

9. クレーム 8 の半導体の製造方法において、

前記マグネシウムの不純物濃度は、約 $1 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ 以上である。

10. クレーム 1 の半導体の製造方法において、

前記第 2 の工程よりも後に、前記第 2 の半導体層に対してドライエッチングを行なう第 3 の工程をさらに備え、

前記第 3 の工程において、前記エッチング停止層を検出したときに、前記第 2 の半導体層に対するエッチングを停止する。

11. クレーム 10 の半導体の製造方法において、

前記第 3 の工程は、

前記第 2 の半導体層の表面にレーザ光を照射する工程と、

前記レーザ光により励起されて発せられるフォトルミネッセンス光を受光する工程と、

受光したフォトルミネッセンス光の波長の変化を検出することにより、前記エッチング停止層の表面が露出したことを推定する工程とを含む。

12. クレーム 10 の半導体の製造方法において、

前記第 3 の工程は、

前記第 2 の半導体層の表面に X 線を照射する工程と、

前記 X 線の回折角度を測定する工程と、

前記第 2 の半導体層による回折角度の変化を検出することにより、前記エッチング停止層の表面が露出したことを推定する工程とを含む。

13. 半導体装置の製造方法は、

基板上に、活性層を含む第 1 の半導体層、エッチング停止層及び III-V 族化合物半導体からなる第 2 の半導体層を順次形成する工程と、

前記第 2 の半導体層に対して選択的にドライエッチングを行なう工程とを備え、

前記エッチング停止層のドライエッチングによるエッチングレートは、前記第 2 の半導体層のエッチングレートよりも小さい。